

Tecnología para cultivar *Oryza sativa* L. “arroz” bajo siembra con plantines, en surcos y riegos alternados en Guadalupito, valle Santa, La Libertad

Technology for growing *Oryza sativa* L. “rice” seedlings under sowing in drills and alternate irrigation in Guadalupito, valley Santa, La Libertad

Tecnologia para o cultivo de mudas de *Oryza sativa* L. “arroz” sob sementeira em treinos e irrigação alternativo no Guadalupito, Vale Santo, La Libertad

Confesor Saavedra Quezada¹, María Pérez Campomanes¹, Juan Montañez Gonzales¹, Alfredo Carrasco Cordova¹.

Resumen

En América Latina, se viene investigando en diversas regiones agroecológicas y socioeconómicas, el mejoramiento de los sistemas de siembra y cultivo de *Oryza sativa* L. “arroz”, a fin de minimizar los efectos negativos del gas metano y la posibilidad de disminuir el consumo de agua ante la eminente realidad de disminución del agua de riego en el mundo. El presente trabajo determinó el paquete tecnológico a usar en la siembra de arroz en surcos teniendo como testigo al sistema tradicional de siembra en melgas, usándose plantines, para ello se aplicaron diferentes prácticas culturales para evaluar la aparición de plagas y enfermedades en este nuevo sistema; el cual servirá para comparar algunos indicadores de manejo de cultivo, fenología y rendimientos. Se halló que el cultivo del arroz en surcos presenta una rentabilidad mayor que el cultivo tradicional, ya que el rendimiento es 20% mayor; asimismo, permite un ahorro del recurso hídrico en un 30%, lo que hace mucho más relevante propiciar esta modalidad de siembra.

Palabras clave: Tecnología, plantines, cultivo de arroz

Abstract

In Latin America, comes under investigation in various regions agro-ecological and socio-economic improvement of the systems of planting and cultivation of *Oryza sativa* L. 'rice', in order to minimize the negative effects of the gas methane and the possibility reduce water consumption to the eminent reality of decrease of irrigation water in the world. The present study determined the technological package to use in the planting of rice in grooves given as a witness to the traditional system of planting beds, using seedlings, for this different cultural practices were applied to evaluate the occurrence of pests and diseases in this new system; which will be used to compare some indicators of management culture, phenology and yield. It was found that the rice in furrows presents one return more than the traditional crop, since the yield is 20% higher; It also enables a saving of water resources by 30%, making it much more relevant to promote this type of planting.

Keywords: Technology, seedlings, cultivation of rice

Resumo

Na América Latina, vem sob investigação em várias regiões agro-ecológicas e sócio-econômico de melhoria dos sistemas de plantio e cultivo de *Oryza sativa* L. 'arroz', a fim de minimizar os efeitos negativos do gás metano e a possibilidade de reduzir consumo de água à realidade eminente da diminuição da água de irrigação no mundo. O presente estudo determinou o pacote tecnológico para uso no plantio de arroz nas ranhuras, dado como uma testemunha para o sistema tradicional de plantio camas, usando mudas, por isso, diferentes práticas culturais foram aplicadas para avaliar a ocorrência de pragas e doenças neste novo sistema; que será usado para comparar alguns indicadores de cultura de gestão, fenologia e rendimento. Foi encontrado que o arroz em apresenta sulcos um retorno mais do que a cultura tradicional, uma vez que o rendimento é 20% maior; Ele também permite uma economia de recursos hídricos em 30%, tornando-se muito mais relevante para promover este tipo de plantio.

Palavras-chave: Tecnologia, mudas, arroz

¹Universidad San Pedro, Facultad de Ingeniería, consaavedra@hotmail.com

Introducción

Actualmente el cultivo de arroz es uno de los pilares de la canasta familiar y pilar de la seguridad alimentaria del país, en nuestra costa peruana se siembra aproximadamente 180000 has y en la selva 200000 has, casi el 100 % de la siembra se realiza en pozas de inundación, siendo necesario un volumen alto de agua, 14 000 m³/ha campaña muy superior a otros cultivos de pan llevar (MINAG, 2010), el uso indiscriminado de agua de riego incrementa el porcentaje de sales de la parte bajas de los valles incrementándose la napa freática con la pérdida consecuente de gran parte de los terrenos agrícolas; además, genera la emisión de gas metano que contribuye al deterioro del agro ecosistema (Piñeiro, 2011). Sin embargo, de un tiempo a esta parte, las investigaciones han ido explorando el camino hacia nuevas técnicas de riego. Por ejemplo, una de ellas y muy afín a nuestro trabajo investigativo fue el comportamiento de tres nuevas variedades de *Oryza sativa* L. “arroz”. Para condiciones de secano, con el objetivo de evaluar el desarrollo fenológico de tres variedades (INCA-LP7, INCA-LP8, INCA-LP9) y Perla como testigo en condiciones de sequía, elaborando al final del trabajo un informe detallado del comportamiento de cada una de ellas (Moreno, 2001).

Perú está inmerso dentro de los países deficitarios de agua al mismo nivel que países africanos y el recurso hídrico cada día va disminuyendo fundamentalmente por la disminución de la masa glacial y de seguir esta tendencia en unos 20 años estaremos ante una carencia inusual de agua de riego lo que obliga cada día a buscar nuevas alternativas de producción. El arroz de secano o “de montaña” donde se detalla de modo sencillo y didáctico los lineamientos básicos para la siembra del arroz en surcos (Naciones Unidas, 1980). Bajo esta perspectiva se plantea el presente trabajo de investigación con la finalidad de determinar la tecnología adecuada para la producción de arroz en surcos disminuyendo el agua de riego y evaluar las ventajas comparativas con respecto a la siembra del cultivo tradicional. Se determinó la tecnología apropiada para cultivar arroz bajo siembra con plantines, en surcos y riegos alternados en Guadalupito, valle Santa, La Libertad.

Material y métodos

Se usaron plantines de arroz, fertilizantes y pesticidas, herramientas utilizadas durante el desarrollo del cultivo, bioestimulantes, sacos para la cosecha, equipos para la fumigación.

La investigación se inició el 5-1-2013, con la instalación del cultivo en la parcela de producción agrícola de la Universidad San Pedro (USP) ubicado en el sector de Cebada, distrito de Guadalupito, provincia de Virú, departamento La Libertad, perteneciente al valle de Santa. La variedad de arroz sembrada fue NIR o IR 43, de uso común en los valles de la costa. La preparación del terreno se realizó con tractor agrícola, usando la tracción animal para el proceso de surcado con la finalidad de obtener el distanciamiento apropiado de 0,50 m. entre surco y surco.



Figura 1. Siembra en surcos en terreno definitivo.

El área experimental fue de 2000 m². El diseño experimental consistió en comparar dos tratamientos: siembra en surcos (figura 1) y siembra tradicional, cada uno en un área de 1000 m² (20 m. de ancho por 50 m. de largo). El distanciamiento de siembra entre surcos fue de 0,50 m a doble hilera y entre planta 0,15 m haciendo un total de 266 667 plantas/ha; mientras que en el sistema tradicional el distanciamiento entre planta fue de 0. 25 m x 0. 20 m. La siembra del cultivo de arroz, en el sistema de siembra en surco, se realizó con la modalidad de plantines (figura 2). El trasplante en terreno definitivo se realizó a los 25 días del periodo vegetativo. La siembra fue realizada el día 09 de enero del 2013, la edad de los plantines fue de 25 días con una altura de 20 cm. aproximadamente. Para el caso de la parcela testigo (siembra tradicional por inundación); la siembra fue con garbas (almácigo) de 45 días de edad de una altura de 30 cm.



Figura 2. Plantines de *Oriza sativa* L. “arroz”.

Las malezas que se presentaron en la siembra del sistema por surcos fueron: “moco de pavo”, “pata de gallina”, “chamico”, “capulí”, “coquito” en mayor incidencia, donde se controló con la aplicación de herbicidas pre emergentes y post emergentes. Para el caso de la siembra por inundación, el mismo sistema de riego por ahogamiento limita el desarrollo de muchas malezas; sin embargo también se necesitó de herbicidas tanto emergentes como post emergentes que favorecieron el control.

Para el mejoramiento del suelo en ambos tratamientos se consideró el incremento de nutrientes, considerando los más importantes en este cultivo (Nitrógeno, fósforo y Potasio) a razón de 3 sacos de fosfato de amonio, 2 sacos de sulfato de potasio y 12 sacos de urea/ha. Toda esta fertilización se dio en 3 aplicaciones: al momento de la siembra, al inicio del macollamiento y en el “punto de algodón” (formación del grano).

Respecto a las plagas que se presentaron en el cultivo, tanto en el sistema de siembra por surcos como en la siembra tradicional, fueron la lombriz roja, la mosquilla de los brotes y el cañero, que fueron evaluadas periódicamente. En cuanto a las enfermedades las más importantes, para ambos casos, fueron la pericularia y la mancha carmelita. El consumo de agua, para el caso de la siembra en surcos, se evaluó en función al requerimiento de agua de la planta; los riegos se programaron considerando la bibliografía consultada (cada 8 días durante los primeros meses de siembra y luego se fueron prolongando con el desarrollo fenológico), con el propósito que se facilite la maduración.

El equipo técnico realizó las evaluaciones periódicas durante todo el proceso del cultivo, para evaluar el desarrollo e ir registrando el comportamiento del mismo en las diferentes etapas del proceso productivo, tanto en la parcela de siembra por surcos como la de melga o siembra tradicional. En el recojo de información de campo se han registrado: número de macollos por planta, altura de planta en diferentes etapas del cultivo, incidencia de plagas, enfermedades, consumo total de agua por riego, comportamiento a diferentes condiciones de manejo y al final el rendimiento obtenido por unidad de superficie.

Se realizó el recojo de información de campo, para cada uno de las variables a controlar a lo largo del desarrollo fenológico del cultivo haciendo uso de guías de cotejo, cuadros de recojo de información que luego fueron analizadas estadísticamente.



Figura 3. Toma de muestra en campo.

Resultados

Los resultados más relevantes de este trabajo de investigación, son presentados en las figuras mostradas a continuación.

Altura de planta

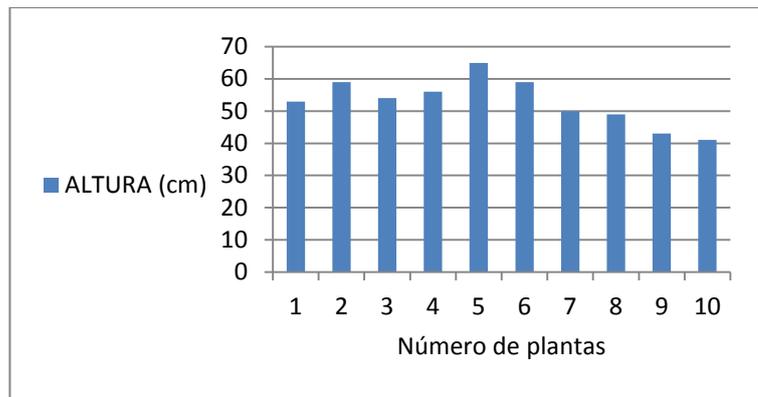


Figura 4. Altura promedio de plantas evaluadas.

Observando la figura 4, el cultivo de arroz con riego por secano (surcos), nos arroja una altura promedio de planta de 52,90 cm, siendo 65 cm la altura máxima y 41 cm la altura mínima.

Número de macollos por planta

La relación entre este dato y el rendimiento es directamente proporcional; es decir que, a mayor número de macollos será mayor el rendimiento del cultivo.

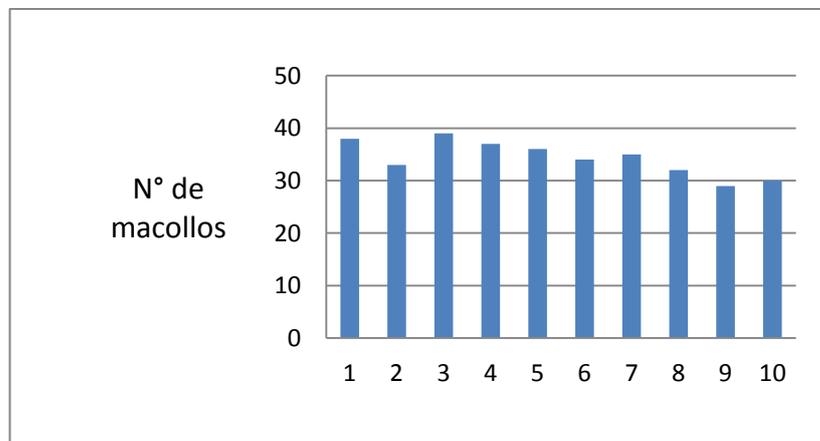


Figura 5. Número promedio de macollos por planta.

Según la figura anterior, el promedio de macollos por planta ha sido de 30,80. Para el caso del sistema tradicional solo ha sido de 26 macollos por planta.

Plagas y enfermedades

Las plagas que se presentaron en ambas parcelas demostrativas, durante el desarrollo del cultivo (lombriz roja, mosquilla de los brotes y el gusano cañero) fueron controladas adecuadamente con el uso de fipronil en dos aplicaciones a dosis de 300 c.c./cilindro.

Para el caso de las enfermedades (la pericularia y la mancha carmelita) también se reportó iguales para ambos tratamientos; siendo necesario para su control el uso de Folicur a razón de 250 c.c./cilindro con un gasto de agua de 2 cilindros/ha.

Control de Malezas

Para el control de las malezas mencionadas anteriormente, se utilizó herbicida pre emergente (Prowl) a razón de 2 lt. /cilindro y post emergente (U46) a razón de 2 lt./cilindro para el control de malezas de hoja ancha.

Riego

En la parcela de siembra en surcos, los riegos fueron cada 8 días durante los 2 primeros meses y cada 3 días durante la época de floración y cuajado (1 mes), luego se fueron prolongando de manera que se facilite la maduración. Se constató con esta investigación que se puede producir arroz reduciendo el agua de riego en un 30 % del consumo total.



Figura 6. Riego en surcos.

Rendimiento

En el sistema tradicional se obtuvo 9200 Kg/ha y en la siembra por sistema de surcos, 11 136 kg/ha. Dicho de otro modo, se logró un 20 % de incremento en la producción final en la siembra por surcos, comparado con la siembra tradicional (inundación). La cosecha se realizó con cosechadora combinada (figura 7), para luego concluir con el proceso de pilado donde el rendimiento fue del 70% para el arroz en cáscara sin diferenciar el sistema de riego.



Figura 7. Cosechadora combinada.

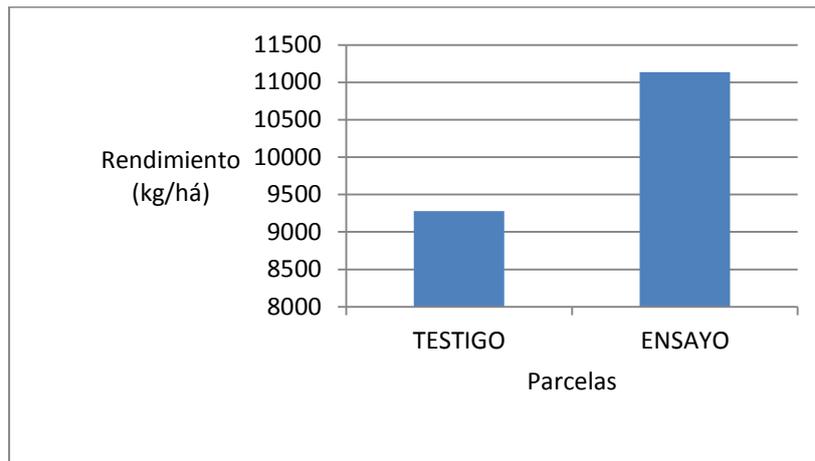


Figura 8. Comparativo de rendimientos en sistema tradicional y riego por secoano.

Aquí se puede observar que el rendimiento del cultivo de arroz en surcos es 20% más que el sistema tradicional.



Figura 9. Arroz en cáscara.

Discusión

La calidad del grano es el mismo que el sistema tradicional, tal como lo sostiene A. Piñeiro (2011) en su investigación efectuada; también se coincide en el enfoque del aspecto ambiental, ya que con este sistema se produce una disminución sustancial del gas metano. Lo que conlleva a sostener el gran cambio que podríamos lograr promoviendo este tipo de siembra, a lo largo de nuestra costa peruana, considerando la importancia económica de este cultivo en el país.

M. Socorro (1997) sostiene que el riego por secano genera un ahorro en el recurso hídrico cercano al 25%; en nuestro caso, según datos evaluados podemos decir que también hay un menor consumo de agua del orden del 30%. En un mundo donde el recurso hídrico es primordial para la vida; este trabajo de investigación aporta este importante dato para generar conciencia en los agricultores, no solo por el efecto medio ambiental, sino también por el impacto económico que de ella se deriva.

I. Moreno (1998) concluía que el cultivo de arroz por secano disminuía el costo de producción en un porcentaje alrededor del 10%, información que se ha corroborado en la presente investigación.

Conclusiones

La producción de *Oryza sativa* L. arroz en surcos con riegos alternado es un paquete tecnológico disponible para los agricultores, que asegura la viabilidad de la producción, y así poder cubrir el requerimiento de consumo de nuestro país.

El método de siembra en surcos ofrece mayor rentabilidad en el cultivo de *O. sativa* L. arroz, ya que el rendimiento es 20% mayor que en el sistema tradicional. Por lo que se debe fomentar su conocimiento.

Las plagas presentes son fácilmente controlables (sobre todo el gusano cañero), con el uso de fiproniles; con un sistema preventivo se puede controlar eficientemente las enfermedades propias del arroz, independientemente de la modalidad de siembra.

La siembra de *O. sativa* L. arroz en surcos nos permite un ahorro del recurso hídrico en un porcentaje considerable (30%), lo que hace mucho más relevante propiciar esta modalidad de siembra.

Referencias bibliográficas

- Díaz, S., Pérez, N. y Morejón, R. (1999). Evaluación de líneas de arroz (*Oryza sativa* L.) procedentes de los estudios superiores del rendimiento. *Cultivos Tropicales*, vol. 20, N° 4, p 83-86.
- Dirección de ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). (2003). *Manual técnico para el cultivo de arroz*. Honduras.
- MINAG. (2008). *Informe sobre cultivos de arroz en el Perú*. N° 02
- Moreno, I. (1998). *El cultivo del arroz de secano o temporal*. La Habana, Cuba: INCA, 28 p.
- Piñeiro, A. (2011). *Técnicas de siembra de arroz sin inundación*. Universidad de Extremadura. Valencia.
- Revista Agricultura Tropical. (2011). Edición mensual
- Socorro, M. (1997). Conferencias: *Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica cultivo del arroz en Cuba en el contexto de la agricultura orgánica*. La Habana, Cuba.